

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра математического анализа и дифференциальных уравнений

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 03C1BBABF83E153235592ADEEC463FDD
Владелец МАШАРОВ ПАВЕЛ АНАТОЛЬЕВИЧ
Действителен с 06.07.2026 по 29.09.2027
Должность проректор

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П.А. Машаров
«16» апреля 2026 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ

Углубленная группа направлений подготовки	01.00.00 Математика и механика
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки / Специальность	01.03.01 Математика
Направленность (профиль) образовательной программы	Математика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2026

Рабочая программа дисциплины **«Научные основы элементарной математики»** для обучающихся по направлению подготовки 01.03.01 Математика (Профиль: Математика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.01 Математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 8 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2026 года.

Разработчик:

доцент кафедры математического анализа и
дифференциальных уравнений,
канд. физ.-мат. наук

Л.Л. Оридорога

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры математического анализа и
дифференциальных уравнений.
Протокол от 14.04.2026 № 8

Заведующий кафедрой

В.В. Волчков

СОГЛАСОВАНО:

Врио декана факультета математики и
информационных технологий
16.04.2026

Н.Е. Мащенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 15.04.2026 № 3
Председатель

Ю.В. Абраменкова

Руководитель основной образовательной
программы, д-р физ.-мат. наук, проф.
14.04.2026

В.В. Волчков

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по математике в объёме программы средней школы, Математический анализ, Комплексный анализ, Алгебра, Аналитическая геометрия.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Курсовая работа по профилю обучения, Математические модели в естественных науках, Методика обучения информатике, Производственная практика: научно-исследовательская работа, Преддипломная практика.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	01.03.01 Математика (Профиль: Математика)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.29 Научные основы элементарной математики
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	4 / 144

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	3	6	34	–	34	76	144	зачёт
Очная, всего			34	–	34	76	144	

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Развитие представлений студентов о природе математики, обеспечение предметно-методологической их подготовки для решения основных профессиональных задач обучения математике, систематизация и углубление знаний студентов по элементарной математике.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

ОПК-3. Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики.

4.2. Индикаторы компетенций

ОПК-3.2. Умеет применять научные знания и методы в профессиональной и педагогической деятельности.

4.3. Результаты обучения

ОПК-3.2.1. Знает основные подходы к определению понятий школьного курса математики.

ОПК-3.2.2. Умеет применять основные методы элементарной математики.

ОПК-3.2.3. Умеет строить логико-математические модели математических понятий и утверждений.

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-3. Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики	ОПК-3.2. Умеет применять научные знания и методы в профессиональной и педагогической деятельности.	ОПК-3.2.1. Знает основные подходы к определению понятий школьного курса математики. ОПК-3.2.2. Умеет применять основные методы элементарной математики. ОПК-3.2.3. Умеет строить логико-математические модели математических понятий и утверждений.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Теоретико-множественные основы математики.	1.1. Предмет математики. Источники развития математики. 1.2. Определения в математике. Аксиомы. 1.3. Аксиоматика Цермело–Френкеля. 1.4. Аксиома выбора. Конкурирующие аксиомы. 1.5. Лемма Цорна и теорема Цермело. 1.6. Континуум гипотеза и обобщённая континуум гипотеза.
Раздел 2. Элементарная теория чисел.	2.1. Аксиоматическое определение натуральных чисел. 2.2. Простые числа. Основная теорема арифметики. 2.3. Вычеты. Кольца и поля вычетов. 2.4. Китайская теорема об остатках. 2.5. Алгебраические и трансцендентные числа.
Раздел 3. Алгебра и основы анализа.	3.1. Квадратичные вычеты. Расширения полей. 3.2. Применение теории групп и теории полей в задачах о делимости. 3.3. Полнота. Поля действительных и комплексных чисел. 3.4. Некоммутативное тело кватернионов. 3.5. Линейные пространства и линейные преобразования. 3.6. Матрицы и определители.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 2, семестр – 3

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Теоретико-множественные основы математики.	12	-	12	14	38
Предмет математики. Источники развития математики.	2	-	2	2	6
Определения в математике. Аксиомы.	2	-	2	2	6
Аксиоматика Цермело–Френкеля.	2	-	2	2	6
Аксиома выбора. Конкурирующие аксиомы.	2	-	2	4	6
Лемма Цорна и теорема Цермело.	2	-	2	2	6
Континуум гипотеза и обобщённая континуум гипотеза.	2	-	2	2	6
Раздел 2. Элементарная теория чисел.	10	-	10	12	32
Аксиоматическое определение натуральных чисел.	2	-	2	2	6
Простые числа. Основная теорема арифметики.	2	-	2	2	6
Вычеты. Кольца и поля вычетов.	2	-	2	2	6
Китайская теорема об остатках.	2	-	2	2	6
Алгебраические и трансцендентные числа.	2	-	2	4	6
Раздел 3. Алгебра, геометрия и основы анализа.	12	-	12	16	40
Квадратичные вычеты. Расширения полей.	2	-	2	4	6
Применение теории групп и теории полей в задачах о делимости.	2	-	2	2	6
Полнота. Поля действительных и комплексных чисел.	2	-	2	2	6
Некоммутативное тело кватернионов.	2	-	2	4	6
Линейные пространства и линейные преобразования.	2	-	2	2	6
Матрицы и определители. Группы правильных многогранников.	1	-	1	1	3
Комбинаторные свойства многогранников. Теорема Эйлера.	1	-	1	1	3
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34	-	34	76	144

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1. Теоретико-множественные основы математики.

1. Аксиомы и теоремы.
2. Аксиома выбора.
3. Лемма Цорна.
4. Вполне упорядоченные множества. Теорема Цермело.
5. Аксиома детерминированности.
6. Счётные множества.
7. Множества мощности континуум.
8. Континуум гипотеза. Обобщённая континуум гипотеза.
9. Теорема Кантора–Бернштейна.
10. Теорема Кантора о мощностях.

Раздел 2. Элементарная теория чисел.

11. Аксиомы Пеано.
12. Простые и составные числа.
13. Основная теорема арифметики.
14. Остатки и вычеты.
15. Китайская теорема об остатках.
16. Рациональные числа.
17. Алгебраические числа.
18. Трансцендентные числа.

Раздел 3. Алгебра и основы анализа.

19. Группы, кольца, поля.
20. Расширения полей. (Примеры.)
21. Полнота. Поле действительных чисел, как пополнение рациональных.
22. Алгебраически замкнутые поля.
23. Поле комплексных чисел.
24. Основная теорема алгебры.
25. Кватернионы.
26. Линейные пространства.
27. Линейные преобразования и их связь с матрицами.

7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольные работы по практике включают задания указанных типов.

Раздел 1. Нахождение мощности множеств, теоретические задачи на применение теоретико-множественных теорем.

Раздел 2. Разложение чисел на простые множители, задачи на применение сравнений по модулю, задачи на применение китайской теоремы об остатках.

Раздел 3. Задачи на применение свойств групп и полей, построение расширений полей, задачи на действия с кватернионами, задачи на операции с матрицами.

7.3. Описание содержания зачётного билета

В зависимости от ведения учебного процесса в традиционном (очном) формате или с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может включать теоретические вопросы и (или) практические задания по изученным темам.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по столбальной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

8.1. Семестр 6

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1-3	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Промежуточная контрольная работа	45
	Итоговая контрольная работа.	45
ИТОГО		100
Зачёт		100
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной

доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд.405).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1. Основная литература

1. **Курант, Р.** Что такое математика? / Р. Курант, Г. Роббинс - 4-е изд. - М. : МЦНМО, 2007. - 564 с.
2. **Клейн, Ф.** Элементарная математика с точки зрения высшей : Т. 1 : Арифметика, алгебра, анализ / Ф. Клейн ; - 4. изд. - М. : Наука, 1987. - 431 с.
3. **Клейн, Ф.** Элементарная математика с точки зрения высшей : [В 2 т.]. Т. 2 : Геометрия / Ф. Клейн ; - 2-е изд. - М. : Наука, 1987. - 416 с.

10.2. Дополнительная литература

4. **Тарасов, Л.В.** Математический анализ. Беседы об основных понятиях. / Л.В. Тарасов. – Москва: Просвещение, 1979. – 144 с.
5. **Кановей, В. Г.** Аксиома выбора и аксиома детерминированности / В. Г. Кановей. - Москва : Наука, 1984. - 65 с.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU:** сайт / НЭБ (ООО). – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
2. **Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
3. **Национальная подписка:** сайт / РЦНИ. – Москва, 2020- . – URL: <https://podpiska.rcsi.science/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: для авторизов.пользователей ДонГУ. – Текст: электронный.
4. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
5. **Образовательная платформа Юрайт:** сайт. – Москва, 2013- . – URL: <https://urait.ru/library/svobodnyy-dostup/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: издания свободного доступа, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронная библиотека РГБ:** раздел сайта / РГБ. – Текст: электронный // Российская государственная библиотека: официальный сайт. –

<https://ldiss.rsl.ru/electroniclibrary>. – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – Виртуальный читальный зал РГБ на территории НБ ДонГУ.

7. **Электронно-библиотечная система Лань**: сайт / ЭБС Лань. – С.-Петербург, 2011- . – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: издания Сетевой электронной библиотеки, для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.

8. **Электронно-библиотечная система ДонГУ**: сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

9. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.

10. **Электронный архив** ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). – Режим доступа: свободный.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. РЕД ОС, Astra Linux (ОЕМ).
2. OpenOffice, LibreOffice.